

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
и аэрокосмической техники

В.И. Рязских

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Компрессорное оборудование газовой промышленности»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения
нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

 /О.В. Куликова/

Заведующий кафедрой
нефтегазового оборудования
и транспортировки

 /С.Г. Валухов/

Руководитель ОПОП

 /С.Г. Валухов/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины формирование компетенций, необходимых для работы по эксплуатации и обслуживанию компрессорного оборудования газовой промышленности, для осуществления организационно-технического сопровождения технического обслуживания и ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

изучить правила эксплуатации и обслуживанию оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;

уметь осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания, ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности, выполнять работы по обеспечению безопасности работ при эксплуатации и обслуживании оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки, разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;

освоить методы ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности,

приобрести практические навыки по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компрессорное оборудование газовой промышленности» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компрессорное оборудование газовой промышленности» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-2 - Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания, ремонта оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-3 - Способен выполнять работы по обеспечению безопасности работ при эксплуатации и обслуживании оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-6 - Способен разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы

оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-7 - Способен выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать правила эксплуатации и обслуживания компрессорного оборудования газовой промышленности
	уметь выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию компрессорного оборудования газовой промышленности
	владеть методами научных исследований по проблемам нефтегазовой отрасли в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
ПК-2	знать основные технические характеристики, устройство и принцип действия компрессорного оборудования газовой промышленности
	уметь осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания компрессорного оборудования газовой промышленности
	владеть навыками ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности
ПК-3	знать правила техники безопасности при эксплуатации и обслуживании компрессорного оборудования газовой промышленности
	уметь определять основные технологические параметры путем измерений и расчетов
	владеть методами и средствами измерения основных технологических параметров
ПК-6	знать основные требования к технологическому оборудованию объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	уметь разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	владеть методикой повышения надежности,

	эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
ПК-7	знать стандарты, нормы и правила при эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	уметь выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	владеть навыками чтения проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компрессорное оборудование газовой промышленности» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	64	64
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	80	80
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	64	64
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32

Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	80	80
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Назначение, классификация компрессорного оборудования газовой промышленности. Компрессоры и компрессорные установки.	Исходные понятия и определения. Назначение компрессорного оборудования газовой промышленности. Классификация компрессоров по назначению. Классификация компрессоров по принципу действия. Классификация компрессоров по давлению и по производительности. Классификация компрессоров по способу отвода тепла и по типу привода.	4	4	4	12	24
2	Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС и СПХГ. Схемы и принцип работы газотурбинных установок.	Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции. Нагнетатели природного газа. Их характеристики. Подготовка ГПА к пуску. Проверка защиты и сигнализации ГПА. Пуск ГПА и его загрузка. Подготовка циклового воздуха для ГТУ. Очистка осевого компрессора. Устройство для подогрева всасывающего циклового воздуха. Противопомпажная защита ЦБН.	4	4	4	12	24
3	Поршневые компрессоры	Устройство и принцип действия поршневых компрессоров. Основные технические характеристики поршневых компрессоров.	2	6	2	14	24
4	Газоперекачивающие агрегаты с энергоприводом	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики газоперекачивающих агрегатов с энергоприводом	2	6	2	14	24
5	Газоперекачивающие агрегаты авиационного типа	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики газоперекачивающих агрегатов авиационного типа.	2	6	2	14	24
6	Судовые газоперекачивающие агрегаты	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики судовых газоперекачивающих агрегатов.	2	6	2	14	24
Итого			16	32	16	80	144

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Назначение, классификация компрессорного оборудования газовой промышленности. Компрессоры и компрессорные установки.	Исходные понятия и определения. Назначение компрессорного оборудования газовой промышленности. Классификация компрессоров по назначению. Классификация компрессоров по принципу действия. Классификация компрессоров по давлению и по производительности. Классификация компрессоров по способу отвода тепла и по типу привода.	4	4	4	12	24
2	Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС и СПХГ. Схемы и принцип работы газотурбинных установок.	Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции. Нагнетатели природного газа. Их характеристики. Подготовка ГПА к пуску. Проверка защиты и сигнализации ГПА. Пуск ГПА и его загрузка. Подготовка циклового воздуха для ГТУ. Очистка осевого компрессора. Устройство для подогрева всасывающего циклового воздуха. Противопомпажная защита ЦБН.	4	4	4	12	24
3	Поршневые компрессоры	Устройство и принцип действия поршневых компрессоров. Основные технические характеристики поршневых компрессоров.	2	6	2	14	24
4	Газоперекачивающие агрегаты с энергоприводом	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики газоперекачивающих агрегатов с энергоприводом	2	6	2	14	24
5	Газоперекачивающие агрегаты авиационного типа	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики газоперекачивающих агрегатов авиационного типа.	2	6	2	14	24
6	Судовые газоперекачивающие агрегаты	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики судовых газоперекачивающих агрегатов.	2	6	2	14	24
Итого			16	32	16	80	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение конструктивных особенностей центробежного и осевого компрессоров;
2. Изучение конструктивных особенностей одноступенчатых поршневых компрессоров;
3. Изучение конструктивных особенностей многоступенчатых поршневых компрессоров;
4. Изучение конструктивных особенностей ротационного пластинчатого компрессора.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины

предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для очно-заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Расчет режимов работы компрессорного оборудования»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Изучение принципиальной технологической схемы компрессорного цеха с учетом типа центробежных нагнетателей природного газа и количество установленных газоперекачивающих агрегатов.
- Расчет технологической схемы ГПА.
- Расчет входной мощности компрессора и выбор двигателя по мощности.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать правила эксплуатации и обслуживания компрессорного оборудования газовой промышленности	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию компрессорного оборудования газовой промышленности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами научных исследований по проблемам нефтегазовой отрасли в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать основные технические характеристики, устройство и принцип действия компрессорного оборудования газовой промышленности	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания компрессорного	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	оборудования газовой промышленности		программах	программах
	владеть навыками ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать правила техники безопасности при эксплуатации и обслуживании компрессорного оборудования газовой промышленности	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять основные технологические параметры путем измерений и расчетов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами и средствами измерения основных технологических параметров	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать основные требования к технологическому оборудованию объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методикой повышения надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	знать стандарты, нормы и правила при эксплуатации и обслуживании объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками чтения проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для очно-заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать правила эксплуатации и обслуживания компрессорного оборудования газовой промышленности	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию компрессорного оборудования газовой промышленности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами научных исследований по проблемам нефтегазовой отрасли в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать основные технические характеристики, устройство и принцип действия компрессорного оборудования газовой промышленности	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания компрессорного оборудования газовой промышленности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать правила техники безопасности при эксплуатации и	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных

	обслуживании компрессорного оборудования газовой промышленности					х ответов
	уметь определять основные технологические параметры путем измерений и расчетов	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами и средствами измерения основных технологических параметров	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать основные требования к технологическому оборудованию объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методикой повышения надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	знать стандарты, нормы и правила при эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками чтения	Решение	Задачи	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не

	проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	прикладных задач в конкретной предметной области	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены
--	--	--	---	---	---	--------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. За счет чего в динамических компрессорах энергия сообщается потоку газа?

- А. за счет вытеснения газа из рабочих камер с помощью вытеснителей
- Б. рабочие органы компрессора оказывают силовое воздействие на газ, находящийся в его проточной части
- В. за счет изменения позиции вытеснителя.

2. Как соединяются ступени в многоступенчатом центробежном компрессоре?

- А. последовательно
- Б. параллельно
- В. радиально

3. Что представляет собой каждая ступень компрессора?

- А. вращающийся вал, на котором закреплены несколько рядов лопаток
- Б. неподвижный корпус с направляющими лопатками
- В. совокупность рабочего колеса и следующего за ним направляющего аппарата.

4. Как называются объемные компрессоры, в которых вытеснители совершают вращательно-поступательное движение?

- А. возвратно-поступательные
- Б. поршневые
- В. роторные.

5. Что относится к основным преимуществам роторных компрессоров, по сравнению с поршневыми?

- А. меньшая металлоемкость
- Б. более жесткая характеристика
- В. большая равномерность подачи
- Г. большее быстродействие.

6. Каким уравнением можно описать различные процессы сжатия для любых типов компрессоров?

- А. адиабаты
- Б. политропы
- В. изотермы.

7. Какой процесс сжатия является самым экономичным?

- А. изотермический
- Б. политропный

- В. адиабатный.
8. Как называется турбина, работающая с использованием энергии газовых потоков?
- А. динамический пневмодвигатель
 - Б. пневмоцилиндр
 - В. вращательный двигатель.
9. Для чего служит система турбонаддува?
- А. для нагнетания воздуха в камеру сгорания двигателя
 - Б. для повышения мощности двигателя
 - В. для подачи большего количества топлива в камеру сгорания.
10. Что можно отнести к преимуществам объемных компрессоров, по сравнению с лопастными?
- А. достаточно стабильная подача в широком диапазоне скорости вращения
 - Б. существенно повышают мощность двигателя при средних и малых скоростях вращения его вала
 - В. наличие меньших габаритов и массы.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Виды смазочных материалов, применяемых для смазки компрессоров
 - А. Твердые и жидкие;
 - Б. Цилиндровые и компрессорные +;
 - В. Моторные и турбинные;
2. Классификация природных газов, в зависимости от месторождения:
 - А. Кислые, жирные, сухие;
 - Б. Попутный, инертный, тяжелый;
 - В. Сухой, смесь сухого газа и конденсата, попутный +;
3. Назовите условия для образования кристаллогидратов газа в трубопроводах ?
 - А. Низкое давление, низкая температура и влага ;
 - Б. Высокая температура, влага и высокое давление;
 - В. Влага, высокое давление и низкая температура +;
4. Виды контрольно – измерительных приборов, применяемых на компрессорах.
 - А. Показывающие +;
 - Б. Самопишущие;
 - В. Дифференциальные;
5. Принцип работы поршневых компрессоров двойного действия.
 - А. Сжатие за 1ход поршня в одну сторону;
 - Б. Сжатие за 2хода поршня в одну сторону;
 - В. Сжатие за 1ход поршня в обе стороны +;
6. Виды приводов поршневого компрессора.

- А. Двигателями внутреннего сгорания+ ;
- Б. Электродвигателями

7. Какой вид компрессора не чувствителен к изменениям плотности газа?

- А. Роторный;
- Б. Центробежный;
- В. Поршневой+;

8. Как расшифровывается компрессорный клапан марки ПИК-250А ?

- А. Прямоточный, индивидуальный, круглый, посадочный диаметр 250мм +;
- Б. Плоский, изогнутый под углом клапан с посадочным диаметром 250мм;
- В. Пластинчатый, индивидуальный, клапан, давление максимальн. 250 МПа;

9. В чем основное различие оппозитного компрессора ?

- А. Встречно противоположное движение поршней +;
- Б. Одностороннее вертикальное движение поршней;
- В. Реверсивное направление вращения коленвала;

10. Виды систем охлаждения, применяемых на компрессорах ?

- А. Воздушные+;
- Б. Жидкостные+;

11. Основное назначение абсорберов на компрессорных станциях ?

- А. Очистка воды;
- Б. Очистка газа;
- В. Осушка газа+;

12. Как расшифровывается буква «М» в обозначении марки компрессора 2ВМ- 4 – 9 / 101 ?

- А. Оппозитный+;
- Б. Малогабаритный,
- В. Маслозаполненный;

13. До какой температуры нагревается газ при сжатии в компрессорах сухого сжатия ?

- А. 100 градусов;
- Б. 120 градусов;
- В. 180 градусов +;

14. Виды системы охлаждения поршневых компрессорных установок

- А. Открытая +;
- Б. Циркуляционная +;

15. Что такое крейцкопф поршневого компрессора ?

- А. Это газовый сальник штока поршня;
- Б. Это механизм для передачи движения +;
- В. Это деталь клапана маслоснабжения.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Что следует устанавливать на трубопроводах между холодильником и воздухохраником в компрессорах, снабженных концевыми холодильниками?
 - А. Влагомаслоотделители;
 - Б. Сушительные камеры;
 - В. Фильтрующие устройства;
 - Г. Сливные воронки.

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов устанавливают требования к:
 - А. Компрессорным установкам, использующим сжатый воздух и инертные газы;
 - Б. Компрессорным установкам, использующим взрывоопасные и токсичные газы;
 - В. Компрессорным установкам, использующим радиоактивные газы;
 - Г. Компрессорным установкам, использующим газы ацетиленового ряда.

3. Что следует устанавливать для контроля за системой охлаждения на трубопроводах, отводящих воду от компрессора и холодильника при замкнутой системе охлаждения?
 - А. Сливные воронки;
 - Б. Реле протока со стеклянными смотровыми люками или контрольными кранами с воронками;
 - В. Спускные вентили.

4. Каким образом выбираются размеры и пропускная способность предохранительных клапанов?
 - А. Выбираются так, чтобы не могло образоваться давление, превышающее рабочее более чем на 30% при рабочем давлении до 3 кгс/см².
 - Б. Выбираются так, чтобы не могло образоваться давление, превышающее рабочее более чем на 20% при рабочем давлении от 3 до 60 кгс/см².
 - В. Выбираются так, чтобы не могло образоваться давление, превышающее рабочее более чем на 10% при рабочем давлении свыше 60 кгс/см².

5. На какие действующие стационарные компрессорные установки распространяются Правила?
 - А. На установки мощностью до 14 кВт.
 - Б. На установки мощностью от 14 кВт и выше.
 - В. На установки мощностью от 10 кВт и выше.
 - Г. На установки мощностью до 5 кВт.

6. Основные части передвижных компрессорных станций:
 - А. Компрессор; прицеп; двигатель;

-Б. Шасси, компрессор, станция управления;
В. Компрессор, двигатель, вспомогательные устройства, рама шасси или прицепа+;

7. Основные виды термодинамических процессов:

А. Изобарический, изохорный, изотермический, адиабатический, политропический+;
Б. Изобарический, теоретический, динамический, адиабатический, политропический;
В. Изоциклический, изохордовый, изотермический, адиабатический, изотропический;

8. Назначение предохранительных клапанов ППК ?

А. Предотвращение повышения рабочего давления;
Б. Предотвращение разрушения оборудования +;

9. Устройство винтового компрессора типа 5 В К Г- 10 \ 6:

А. Корпус, мультипликатор, роторы, масляный насос +;
Б. Корпус, муфта, сальники, клапаны, ротор, масляный насос;
В. Корпус, роторы, клапаны, масляный насос, редуктор;

10. Требования каких документов необходимо учитывать при эксплуатации компрессоров ?

А. Проекта, инструкций, письменных разрешений гл. механика;
Б. Инструкций завода-изготовителя +;
В. Возможны оба варианта.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Назначение компрессоров;
2. Классификация компрессоров;
3. Как производится забор (всасывание) воздуха воздушным компрессором?
4. Подготовка к пуску, пуск и остановка поршневого компрессора;
5. В какой последовательности осуществляется пуск компрессора?
6. В какой последовательности осуществляется остановка компрессора?
7. Система планово – предупредительного ремонта компрессорного оборудования, ее сущность и цели;
8. Причины возникновения пожаров при эксплуатации компрессорных установок и меры пожарной профилактики;
9. Где расположены главные подшипники в поршневом компрессоре, их назначение?
10. Назначение воздухохраников и газохраников в составе компрессорной установки;
11. Основные параметры центробежных насосов, их влияние на нормальную работу установок;

12. Устройство и принцип действия газоперекачивающие агрегаты с энергоприводом;
13. Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции.
14. Нагнетатели природного газа. Их характеристики.
15. Подготовка ГПА к пуску.
16. Проверка защиты и сигнализации ГПА.
17. Пуск ГПА и его загрузка.
18. Подготовка циклового воздуха для ГТУ.
19. Очистка осевого компрессора.
20. Устройство для подогрева всасывающего циклового воздуха.
21. Противопомпажная защита ЦБН.
22. Устройство и принцип действия поршневых компрессоров.
23. Основные технические характеристики поршневых компрессоров.
24. Устройство и принцип действия ГПА авиационного типа.
25. Основные технические характеристики газоперекачивающих агрегатов авиационного типа.
26. Нагнетатели природного газа. Их характеристики.
27. Электроснабжение ГПА
28. Схемы газотурбинных установок
29. Организация эксплуатации цехов с газотурбинным приводом
30. Особенности эксплуатации ГПА при отрицательных температурах.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Назначение, классификация компрессорного оборудования газовой промышленности. Компрессоры и компрессорные установки.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому

			проекту....
2	Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС и СПХГ. Схемы и принцип работы газотурбинных установок.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Поршневые компрессоры	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Газоперекачивающие агрегаты с энергоприводом	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Газоперекачивающие агрегаты авиационного типа	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Судовые газоперекачивающие агрегаты	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам

практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Г.В. Крылов, О.А. Степанов, Эксплуатация и ремонт газопроводов и газохранилищ: Учеб. / Г.В. Крылов, О.А. Степанов. - М.:Академия, 2000. - 361с.
2. А.А. Коршак, Г.Е. Коробков, Е.М. Муфтахов, Нефтебазы и АЗС: Учеб./ А.А. Коршак, Г.Е. Коробков, Е.М. Муфтахов – Уфа:2006 – 416с.
3. Под ред. В.Я. Афанасьева, Ю.Н. Линника., Нефтегазовый комплекс: производство, экономика, управление: Учебник для вузов М.: Экономика, 2014. 717 с.
4. О.В. Куликова, Ю.А. Булыгин, Курс лекций по дисциплине «Эксплуатация газонефтепроводов» для направления подготовки 131000.62 «Нефтегазовое дело» / ФГБОУ ВПО «ВГТУ». Воронеж, 2014. 134 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Сайт Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>);
- Сайт Министерства энергетики РФ, раздел «Нефтегазовый комплекс» (<http://minenergo.gov.ru/activity/oilgas/>);
- Сайт Федеральной службы по тарифам РФ (<http://www.fstrf.ru/>);
- Информационно-правовые порталы «Консультант плюс» (<http://www.consultant.ru>), «Гарант» (<http://www.garant.ru/>);
- Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов (<http://www.infosait.ru/>);
- Сайт «Сметное дело в строительстве» (<http://smetnoedelo.ru/>)

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ПЭВМ, оснащенные компьютерными программами для проведения дискретного моделирования напряженных состояний различных объектов техники.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Компрессорное оборудование газовой промышленности» читаются лекции, проводятся практические занятия и

лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета компрессорного оборудования газовой промышленности. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.